

28. 9. 2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 18 NOV 2004

WIPO

PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 9 月 2 5 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 3 3 3 6 9 0
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 3 3 3 6 9 0]

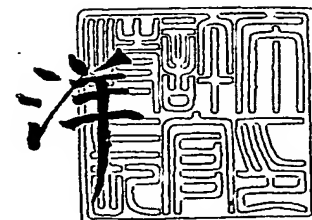
出 願 人 浜松ホトニクス株式会社
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 1 1 月 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願
【整理番号】 2003-0435
【提出日】 平成15年 9月25日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H01L 27/148
【発明者】
 【住所又は居所】 静岡県浜松市市野町 1 1 2 6 番地の 1 浜松ホトニクス株式会社
 内
 【氏名】 小林 宏也
【発明者】
 【住所又は居所】 静岡県浜松市市野町 1 1 2 6 番地の 1 浜松ホトニクス株式会社
 内
 【氏名】 村松 雅治
【特許出願人】
 【識別番号】 000236436
 【氏名又は名称】 浜松ホトニクス株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100088155
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 長谷川 芳樹
【選任した代理人】
 【識別番号】 100092657
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 寺崎 史朗
【選任した代理人】
 【識別番号】 100124291
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 石田 悟
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 014708
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

一方の面に形成された光検出部と、他方の面の前記光検出部に対向する領域がエッチングされることにより形成された薄型化部分と、該薄型化部分の外縁部の前記一方の面上に設けられ、前記光検出部と電氣的に接続された第 1 の電極とを有する半導体基板と、

前記半導体基板の前記一方の面側に対向配置され、導電性バンプを介して前記第 1 の電極に接続された第 2 の電極を有する配線基板と、

前記第 1 の電極及び前記第 2 の電極のそれぞれと前記導電性バンプとの接合強度を補強するために、前記薄型化部分の外縁部と前記配線基板との間の空隙に充填された樹脂と、を備え、

前記樹脂は、前記薄型化部分と前記配線基板との間の空隙の周囲を該周囲の一部を残して囲むように予め成形された樹脂シートであることを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】

前記光検出部は、一次元又は二次元に配列された複数の画素を有することを特徴とする請求項 1 に記載の半導体装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】半導体装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体装置に係り、特に裏面入射型の半導体装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来からある半導体装置として、いわゆる裏面入射型の半導体光検出装置が知られている。この種の半導体装置は半導体基板を有し、その半導体基板の一面に光検出部を有している。そして、半導体基板には、光検出部と反対側で半導体基板の一部が削られて凹部が形成されている。このため、半導体基板には、光検出部がある薄型化部分が設けられている。この薄型化部分は、厚い半導体基板では吸収されて高感度に検出することができない紫外線、軟X線、電子線等のエネルギー線に対応して設けられるものであり、この薄型化部分では、半導体基板の凹部側の面に入射する光が光検出部で検出される。

【0003】

裏面入射型の半導体装置の一つとして、BT-CCD（裏面入射薄板型CCD）を有する半導体装置がある。BT-CCDは、半導体検査装置の検出部として用いられている。BT-CCDを有する従来の半導体装置としては、例えば特許文献1に記載されたものがある。

【0004】

図7は、特許文献1に記載された半導体装置の構成を示す断面図である。図7に示すように、パッケージ101内の底部に固定されている配線基板102上には、その配線基板102に対向する面にCCD103を有する半導体基板としてのP型シリコン層104が金属バンプ105を介して設置されている。金属バンプ105に一端が接続された配線基板102上の配線106の他端には、検出信号を外部から取り出すためのボンディングパッド（図示せず）が設けられており、そのボンディングパッドは、ボンディングワイヤ107によりパッケージ101のリード端子（図示せず）と電気的に接続されている。さらに、配線基板102とP型シリコン層104との間の空隙には、金属バンプ105の接合強度を補強するためのアンダーフィル樹脂108が充填されている。

【特許文献1】特開平6-196680号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、図7に示すように、アンダーフィル樹脂が半導体基板の薄型化部分と配線基板との間に充填されると、アンダーフィル樹脂の硬化時の加熱或いは冷却の際に、アンダーフィル樹脂と半導体基板との間に両者の熱膨張係数の違いに基づいて発生する応力により、薄型化部分が割れてしまう場合がある。また、割れないまでも、薄型化部分が収縮するアンダーフィル樹脂により引張られて撓んでしまう場合がある。このように半導体基板の薄型化部分が撓むと、半導体装置の使用時において光検出部に対するフォーカシングや光検出部における感度の均一性（ユニフォミティ）及び安定性に悪影響が出る場合がある。

【0006】

本発明は、前記課題に鑑みてなされたものであり、半導体基板の薄型化部分の撓み及び割れを防止し、光検出部に対する高精度なフォーカシング及び光検出部における高い感度の均一性及び安定性を維持することができる半導体装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

前記課題を解決するために、本発明は、一方の面に形成された光検出部と、他方の面の光検出部に対向する領域がエッチングされることにより形成された薄型化部分と、該薄型化部分の外縁部の一方の面上に設けられ、光検出部と電気的に接続された第1の電極とを

有する半導体基板と、半導体基板の一方の面側に対向配置され、導電性バンプを介して第 1 の電極に接続された第 2 の電極を有する配線基板と、第 1 の電極及び第 2 の電極のそれぞれと導電性バンプとの接合強度を補強するために、薄型化部分の外縁部と配線基板との間の空隙に充填された樹脂と、を備え、樹脂は、薄型化部分と配線基板との間の空隙の周囲を該周囲の一部を残して囲むように予め成形された樹脂シートであることを特徴とする。

【0008】

この半導体装置においては、樹脂が薄型化部分の外縁部と配線基板との間の空隙に充填されている。これにより、薄型化部分の外縁部に設けられた第 1 の電極と導電性バンプとの接合強度、及びこの導電性バンプと配線基板の第 2 の電極との接合強度が補強される。その一方で、半導体基板の薄型化部分と配線基板との間の空隙に樹脂が充填されないため、樹脂の硬化時等の加熱或いは冷却の際に、樹脂と半導体基板との間に両者の熱膨張係数の違いに基づく応力が発生しても、その応力が薄型化部分に及ぼす影響は小さいため、薄型化部分の撓み及び割れが防止される。したがって、この半導体装置は、使用時において、光検出部に対する高精度なフォーカシングが可能であるとともに光検出部における高い感度の均一性及び安定性を呈することができる。

【0009】

さらに、前記樹脂として、所望の形状、すなわち薄型化部分と配線基板との間の空隙の周囲をその周囲の一部を残して囲む形状に予め成形された樹脂シートを用いている。これにより、薄型化部分と配線基板との間の空隙を残して、導電性バンプが存在する空隙すなわち薄型化部分の外縁部と配線基板との間の空隙に樹脂が充填された構成を容易且つ確実に実現することができる。

【0010】

また、薄型化部分と配線基板との間の空隙を前記樹脂によって完全に包囲すると、密閉された空間ができる場合がある。この場合、樹脂の硬化時等の加熱或いは冷却の際に、密閉された空間内の空気が膨張或いは収縮することにより、薄型化部分が撓んでしまうことがある。かかる問題に対して、この半導体装置においては、樹脂が前記空隙の周囲をその周囲の一部を残して囲む構成とすることにより、前記空隙が密閉されるのを防いでいる。しかも、予め成形された樹脂シートを用いていることにより、かかる構成もまた容易且つ確実に実現することができる。

【0011】

光検出部は、一次元又は二次元に配列された複数の画素を有することを特徴としてもよい。この場合、複数の画素間において高い感度の均一性及び安定性が要求されるため、本発明による半導体装置が特に有用となる。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、半導体基板の薄型化部分の撓み及び割れを防止し、光検出部に対する高精度なフォーカシング及び光検出部における高い感度の均一性及び安定性を維持することができる半導体装置が実現される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、図面とともに本発明による半導体装置の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、図面の説明においては同一要素には同一符号を付し、重複する説明を省略する。また、図面の寸法比率は、説明のものと必ずしも一致していない。

【0014】

図 1 は、本発明による半導体装置の一実施形態を示す断面図である。半導体装置 1 は、半導体基板 10、配線基板 20、導電性バンプ 30、及び樹脂 32 を備えている。半導体基板 10 は、BT-CCD（裏面入射薄板型 CCD）であり、その表面 S1 側の表層の一部に光検出部としての CCD 12 が形成されている。半導体基板 10 は、例えばシリコンの P⁺ 層とその上に形成された P エピ層とで構成される。CCD 12 は、二次元的に配列

された複数の画素を有している。また、裏面 S2 の CCD12 に対向する領域がエッチングされることにより薄型化された薄型化部分 14 が形成されている。エッチングされた部分の輪郭は四角錐台状をしている。薄型化部分 14 は、エッチングされている側の面が矩形形状の平坦な光入射面 S3 となっており、この光入射面 S3 は CCD12 と略同じ大きさに形成されている。また、半導体基板 10 全体としても平面視矩形状をしている。半導体基板 10 の厚さは、例えば、薄型化部分 14 が約 $15 \sim 40 \mu\text{m}$ 、薄型化部分 14 の外縁部 15 が約 $300 \sim 600 \mu\text{m}$ である。なお、薄型化部分 14 の外縁部 15 とは、半導体基板 10 のうち薄型化部分 14 周囲の、薄型化部分 14 よりも厚い部分をいう。

【0015】

外縁部 15 の表面 S1 上には電極 16 (第 1 の電極) が形成されている。この電極 16 は、図示を省略する配線により CCD12 と電気的に接続されている。また、半導体基板 10 の裏面 S2 は、光入射面 S3 を含めて全体がアキュムレーション層 18 によって覆われている。アキュムレーション層 18 は、半導体基板 10 と同じ導電性を有するが、その不純物濃度は半導体基板 10 よりも高い。

【0016】

半導体基板 10 は、フリップチップボンディングにより配線基板 20 に実装されている。すなわち、配線基板 20 は、半導体基板 10 の表面 S1 側に対向配置されている。配線基板 20 には半導体基板 10 の電極 16 と対向する位置に電極 22 (第 2 の電極) が形成されており、この電極 22 は導電性バンプ 30 を介して電極 16 に接続されている。配線基板 20 は、例えば多層セラミック基板からなる。また、配線基板 20 の上面 S4 (半導体基板 10 と対向する面) は、半導体基板 10 よりも広い面積を有しており、上面 S4 の縁部には半導体基板 10 と対向しない領域が存在する。

【0017】

配線基板 20 の底面 S5 (上面 S4 と反対側の面) にはリード端子 24 が設けられている。リード端子 24 は、配線基板 20 の内部配線 (図示せず) と接続されている。

【0018】

半導体基板 10 と配線基板 20 との間には導電性バンプ 30 が介在しているため空隙が存在する。この空隙のうち外縁部 15 と配線基板 20 とで挟まれる部分には、導電性バンプ 30 の接合強度 (具体的には電極 16 及び電極 22 のそれぞれと導電性バンプ 30 との接合強度) を補強するため、絶縁性の樹脂 32 (アンダーフィル樹脂) が充填されている。樹脂 32 は樹脂シートであり、例えば、エポキシ系樹脂、ウレタン系樹脂、シリコン系樹脂、若しくはアクリル系樹脂、又はこれらを複合させたものをシート状にした樹脂シートを用いることができる。

【0019】

図 2 を用いて、樹脂 32 の構成をより詳細に説明する。図 2 は、配線基板 20 をその上面 S4 側から見た平面図である。図 2 において、破線 L1, L2 は、それぞれ半導体基板 10 及び薄型化部分 14 の輪郭を示している。この図の I-I 線に沿った断面図が図 1 に対応している。この図に示すように、樹脂 32 は、半導体基板 10 の薄型化部分 14 と配線基板 20 との間の空隙の周囲を囲んでいるが、その周囲の全てを囲むのではなくその周囲の一部を残して囲んでいる。具体的には、配線基板 20 において、薄型化部分に対向する領域 (破線 L2 で囲まれる長方形の領域) の四隅のそれぞれから半導体基板 10 と対向する領域の外側まで延びる領域を残して樹脂 32 が設けられている。これにより、半導体基板 10 と配線基板 20 との間の空隙には、薄型化部分 14 と配線基板 20 との間の空隙と半導体装置 1 の外部とを連通する連通部 34 が画成されている。

【0020】

さらに、配線基板 20 の上面 S4 には、複数のチップ抵抗 28 が設けられている。チップ抵抗 28 は、配線基板 20 の薄型化部分 14 に対向する領域内の図中上部及び下部それぞれにおいて、図中左右方向に一次的に配列されている。

【0021】

図 1 に戻って、半導体装置 1 の動作を説明する。光入射面 S3 から半導体基板 10 の薄

型化部分 14 に入射した光は CCD 12 により検出される。その検出信号は、電極 16、導電性バンプ 30 及び電極 22 を順に通って、配線基板 20 に伝えられる。配線基板 20 において、その検出信号は、内部配線を通してリード端子 24 に伝えられ、リード端子 24 から半導体装置 1 の外部へと出力される。

【0022】

続いて、半導体装置 1 の効果を説明する。樹脂 32 が薄型化部分 14 の外縁部 15 と配線基板 20 との間の空隙に充填されている。これにより、薄型化部分 14 の外縁部 15 に設けられた電極 16 と導電性バンプ 30 との接合強度、及び導電性バンプ 30 と配線基板 20 の電極 22 との接合強度が補強される。その一方で、半導体基板 10 の薄型化部分 14 と配線基板 20 との間の空隙に樹脂 32 が充填されないため、樹脂 32 の硬化時等の加熱或いは冷却の際に、樹脂 32 と半導体基板 10 との間に両者の熱膨張係数の違いに基づく応力が発生しても、その応力が薄型化部分 14 に及ぼす影響は小さいため、薄型化部分 14 の撓み及び割れが防止される。したがって、半導体装置 1 は、使用時において、CCD 12 に対する高精度なフォーカシングが可能であるとともに CCD 12 における高い感度の均一性及び安定性を呈することができる。また、薄型化部分 14 の割れが防止されているので、半導体装置 1 の歩留まりも向上する。

【0023】

さらに、前記樹脂 32 として、所望の形状、すなわち薄型化部分 14 と配線基板 20 との間の空隙の周囲をその周囲の一部を残して囲む形状に予め成形された樹脂シートを用いている。これにより、薄型化部分 14 と配線基板 20 との間の空隙を残して、導電性バンプ 30 が存在する空隙すなわち薄型化部分 14 の外縁部と配線基板 20 との間の空隙に樹脂 32 が充填された構成を容易且つ確実に実現することができる。

【0024】

また、薄型化部分 14 と配線基板 20 との間の空隙を前記樹脂 32 によって完全に包囲すると、密閉された空間ができる場合がある。この場合、樹脂の硬化時等の加熱或いは冷却の際に、密閉された空間内の空気が膨張或いは収縮することにより、薄型化部分 14 が撓んでしまうことがある。かかる問題に対して、この半導体装置 1 においては、樹脂 32 が前記空隙の周囲をその周囲の一部を残して囲む構成とすることにより、前記空隙が密閉されるのを防いでいる。しかも、予め成形された樹脂シートを用いていることにより、かかる構成もまた容易且つ確実に実現することができる。

【0025】

また、半導体基板 10 にアキュムレーション層 18 が設けられている。これにより、半導体基板 10 のアキュムレーション状態が維持される。このため、CCD 12 における短波長光に対する感度の均一性（ユニフォミティ）及び安定性を一層向上させることができる。

【0026】

ところで、近年、裏面入射型の半導体装置においては、大面積化、及び高速応答特性の要求が高まっている。しかしながら、図 7 に示す半導体装置のように、半導体基板を配線基板に一旦ダイボンドした上で、その配線基板とパッケージのリード端子とをワイヤボンディングする構成では、大面積化と高速応答化とを共に実現することが困難である。すなわち、かかる構成の半導体装置において大面積化を図ろうとすると、それに伴いワイヤが長くなることにより抵抗が増大してしまうという問題がある。しかも、大面積化に伴って、ワイヤ同士が近接して高密度化することにより、クロストークが発生するとともに、ワイヤ間に容量（キャパシタ）が生じてしまう等の問題があり、高速応答化が一層困難となってしまう。

【0027】

これに対し、半導体装置 1 においては、半導体基板 10 が導電性バンプ 30 を介して配線基板 20 に実装されているため、半導体基板 10 と配線基板 20 とをワイヤボンディングする必要がない。さらに、配線基板 20 にリード端子 24 が設けられているため、半導体装置 1 においては、配線基板 20 の他にパッケージを設ける必要がなく、したがって、

配線基板 20 とパッケージのリード端子とをワイヤボンディングする必要もない。このように半導体装置 1 においては全ての配線をワイヤボンディングを用いずに行うことができるため、大面積化を図っても、上述の問題、すなわち抵抗の増大、クロストークの発生及び容量の発生という問題が生じない。このため、半導体装置 1 は、大面積化及び高速応答化の要求を共に満たすことが可能である。例えば CCD 12 の画素数を 2054 ピクセル×1024 ピクセル（チップサイズ（半導体基板 10 の面積）は 40.0 mm×20 mm 強）とする場合、従来の半導体装置では 1.6 G ピクセル/sec 以上の高速化は困難であるのに対し、半導体装置 1 によれば 3.2 G ピクセル/sec の高速動作が可能である。

【0028】

図 3 は、図 1 の半導体装置 1 を製造する方法の一例を説明するための断面図である。本例では、樹脂 32 として固体転写シートを用い、この固体転写シートを半導体基板 10 の表面 S1 上の所定領域上に貼り付けておく。この所定領域とは、薄型化部分 14 の周囲をその周囲の一部を残して囲む領域である。その後、半導体基板 10 を配線基板 20 に熱圧着することにより、図 1 に示す半導体装置 1 が得られる。なお、熱圧着の際にバンプ 30 が固体転写シートを貫くため、固体転写シートにおけるバンプ 30 に対応する部分に開口等を予め形成しておく必要はない。

【0029】

図 4 は、図 1 の配線基板 20 の一構成例を示す平面図である。本構成例の配線基板 20 は、多層セラミック基板である。この配線基板 20 は 58.420 mm 四方の平面視略正方形形状をしている。配線基板 20 の薄型化部分 14 に対向する長方形の領域（破線 L2 で示している）には、複数のチップ抵抗 28 が設けられている。チップ抵抗 28 は、この領域内の図中上部及び下部それぞれに 2 列ずつ、図中左右方向（前記長方形の長辺方向）に一次元的に配列されている。また、前記領域の外側の領域には、複数の電極 22 が形成されている。電極 22 は、前記長方形の四辺それぞれに沿って配列されており、長辺方向には 3 列ずつ、短辺方向には 2 列ずつ配列されている。電極 22 の直径は 0.080 mm である。

【0030】

図 5 は、図 4 の構成例に係る配線基板 20 の内部配線の構成を示す断面図である。内部配線 60 は、信号出力用配線 60a、60b、クロック供給用配線 60c、60d、及び DC バイアス（グランド）供給用配線 60e からなる。各内部配線 60 は、電極 22、リード端子 24 及びチップ抵抗 28 の相互間を電氣的に接続している。図 6 を用いて内部配線 60 の構成をより詳細に説明する。図 6 においては、説明の便宜のために、配線基板 20 の平面図上にリード端子 24 を重ねて表示している。この図に示すように、薄型化部分 14 に対向する領域内には、信号出力用配線 60a、60b のみが形成されており、一方クロック供給用配線 60c、60d 及び DC バイアス（クロック）供給用配線 60e は、前記領域の外側に形成されている。このように、クロック供給用配線 60c、60d 及び DC バイアス供給用配線 60e 等の駆動系配線と、信号出力用配線 60a、60b とを分離して配置することにより、駆動系信号と出力系信号との間におけるクロストークの発生を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図 1】 本発明による半導体装置の一実施形態を示す断面図である。

【図 2】 図 1 の樹脂 32 の構成を説明するための平面図である。

【図 3】 図 1 の半導体装置 1 を製造する方法の一例を説明するための断面図である。

【図 4】 図 1 の配線基板 20 の一構成例を示す平面図である。

【図 5】 図 4 の構成例に係る配線基板 20 の内部配線の構成を示す断面図である。

【図 6】 図 5 の内部配線 60 の構成を説明するための断面図である。

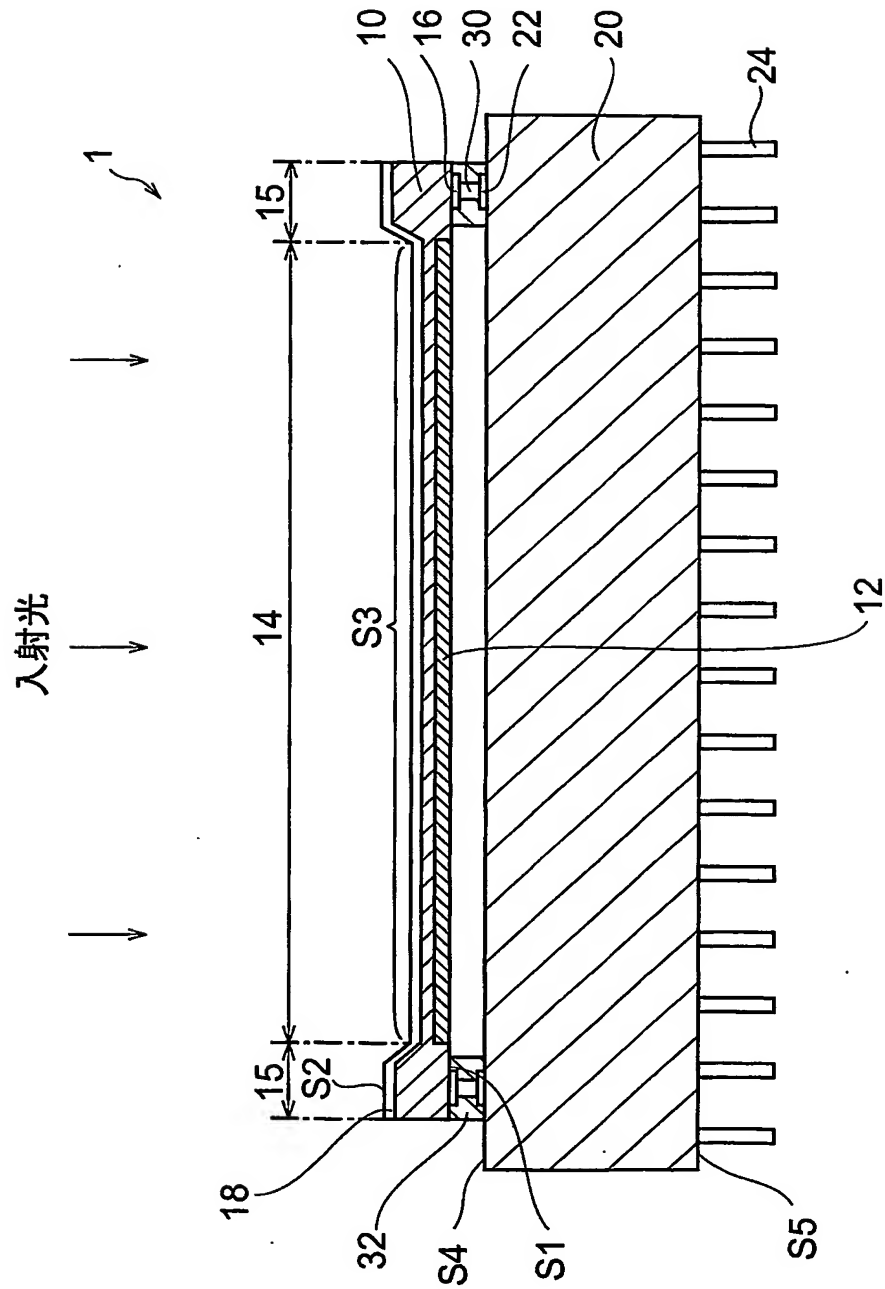
【図 7】 従来の半導体装置の構成を示す断面図である。

【符号の説明】

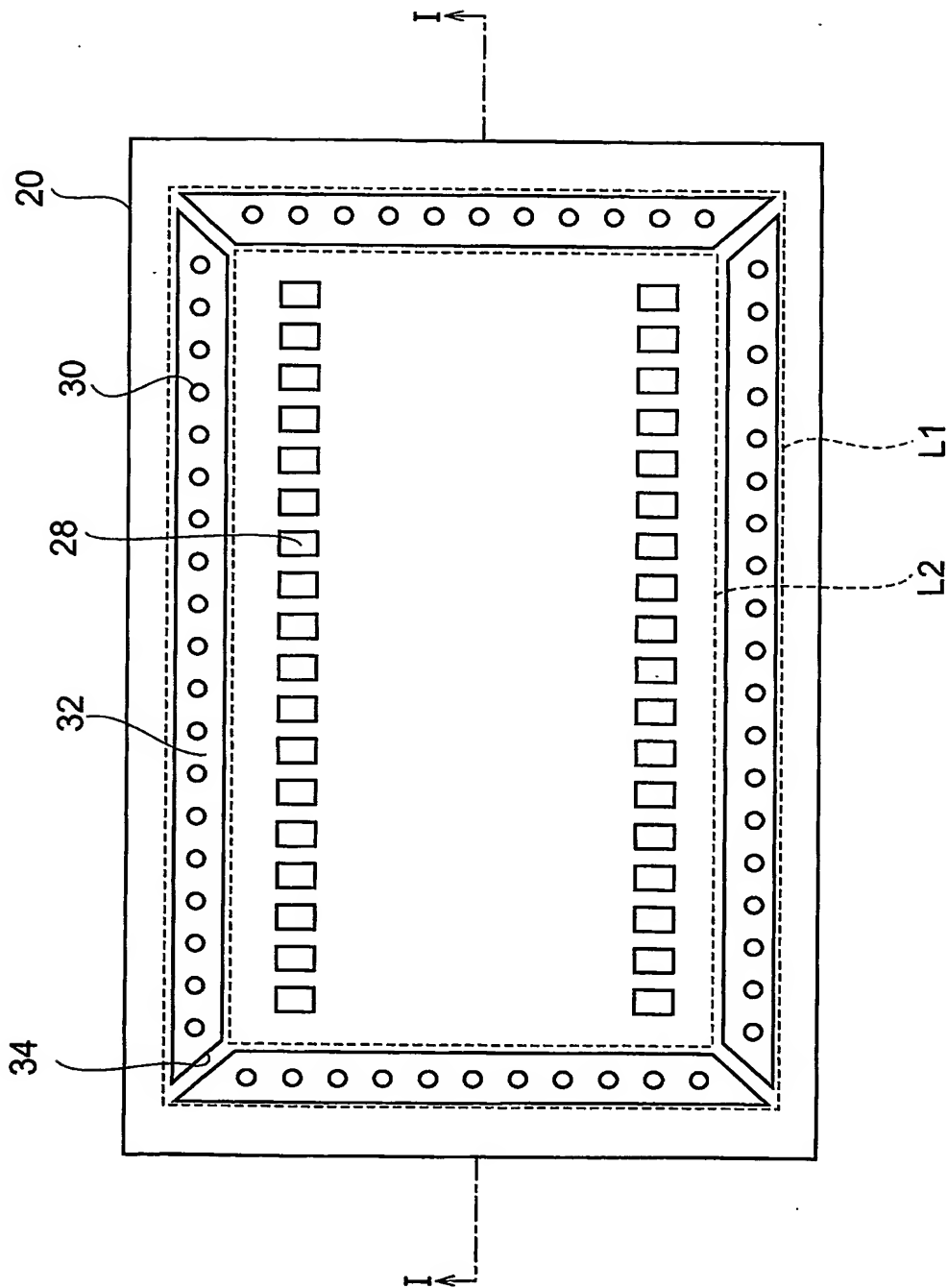
【 0 0 3 2 】

1 … 半導体装置、 1 0 … 半導体基板、 1 4 … 薄型化部分、 1 5 … 外縁部、 1 6 … 電極、
1 8 … アキュムレーション層、 2 0 … 配線基板、 2 2 … 電極、 2 4 … リード端子、 2 8 …
チップ抵抗、 3 0 … 導電性バンプ、 3 2 … 樹脂、 3 4 … 連通部。

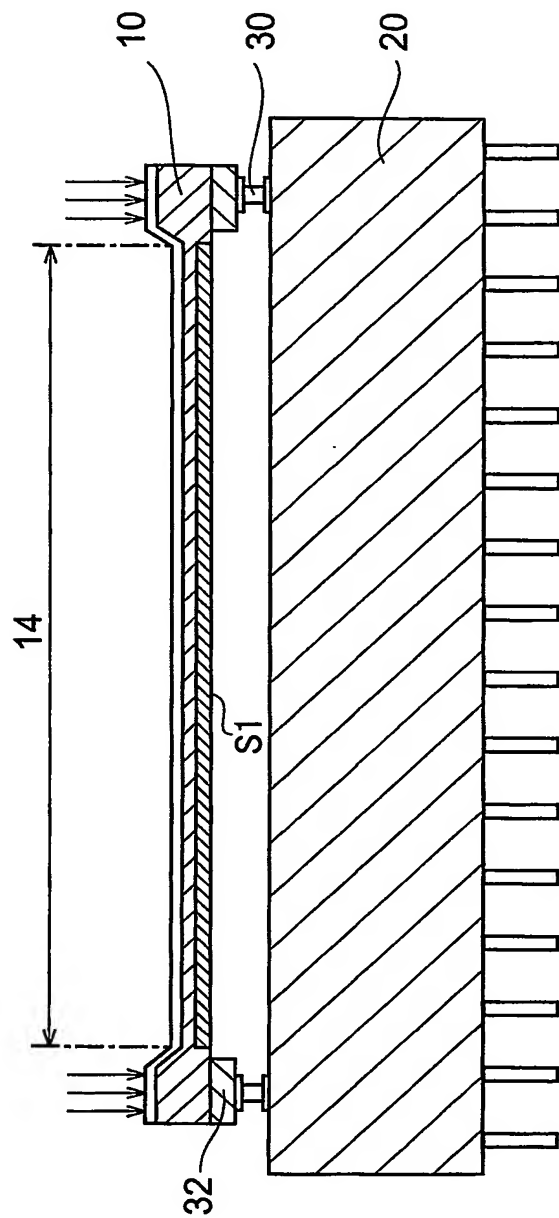
【書類名】 図面
【図 1】



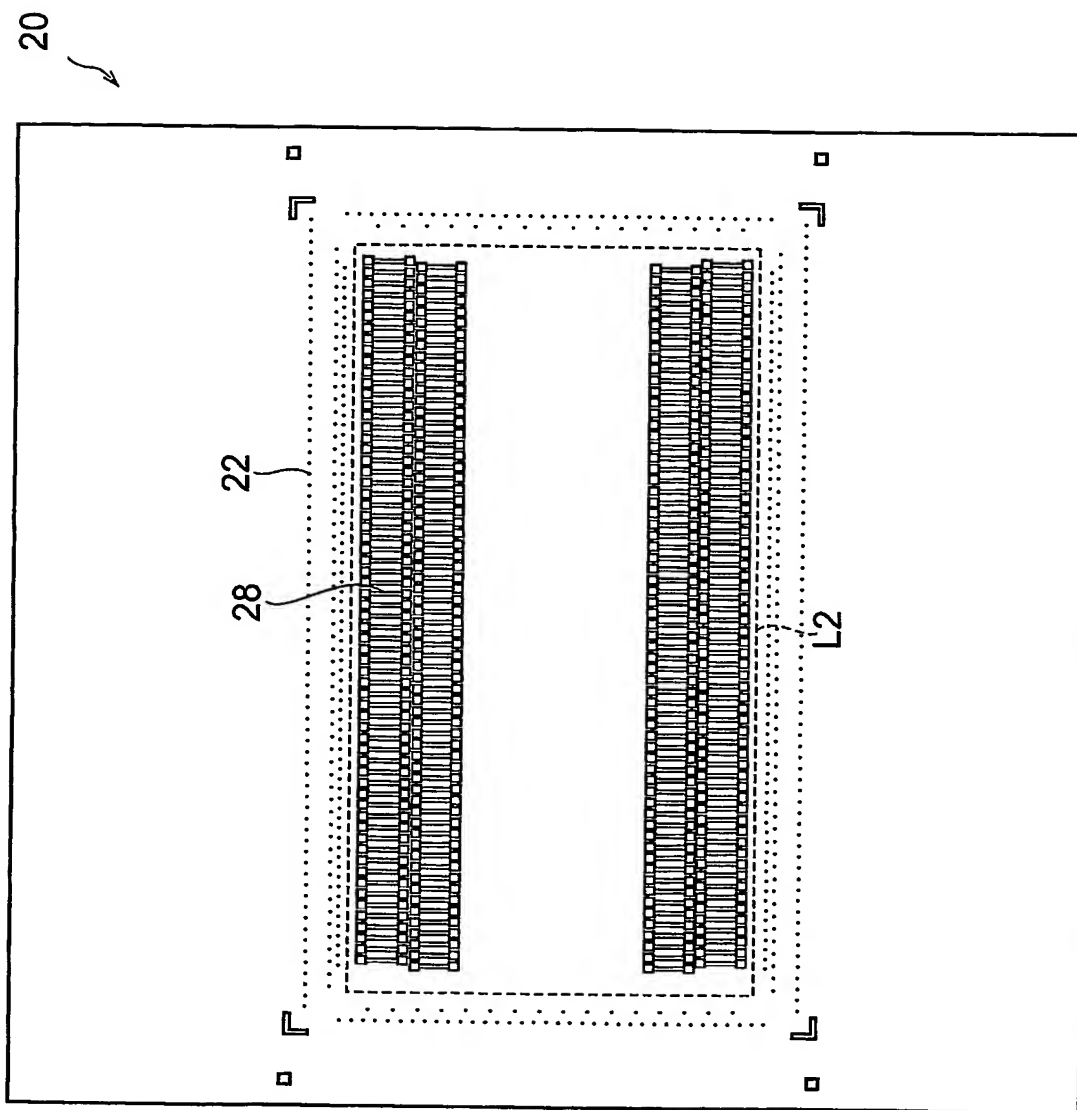
【図 2】



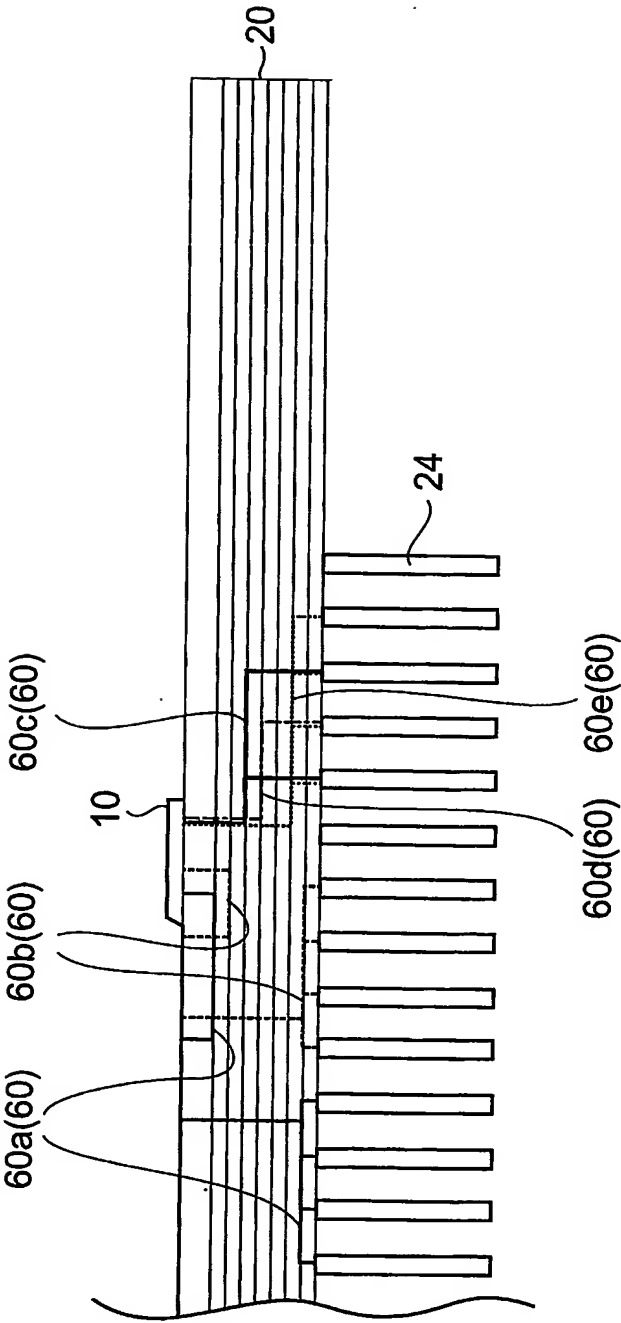
【図 3】



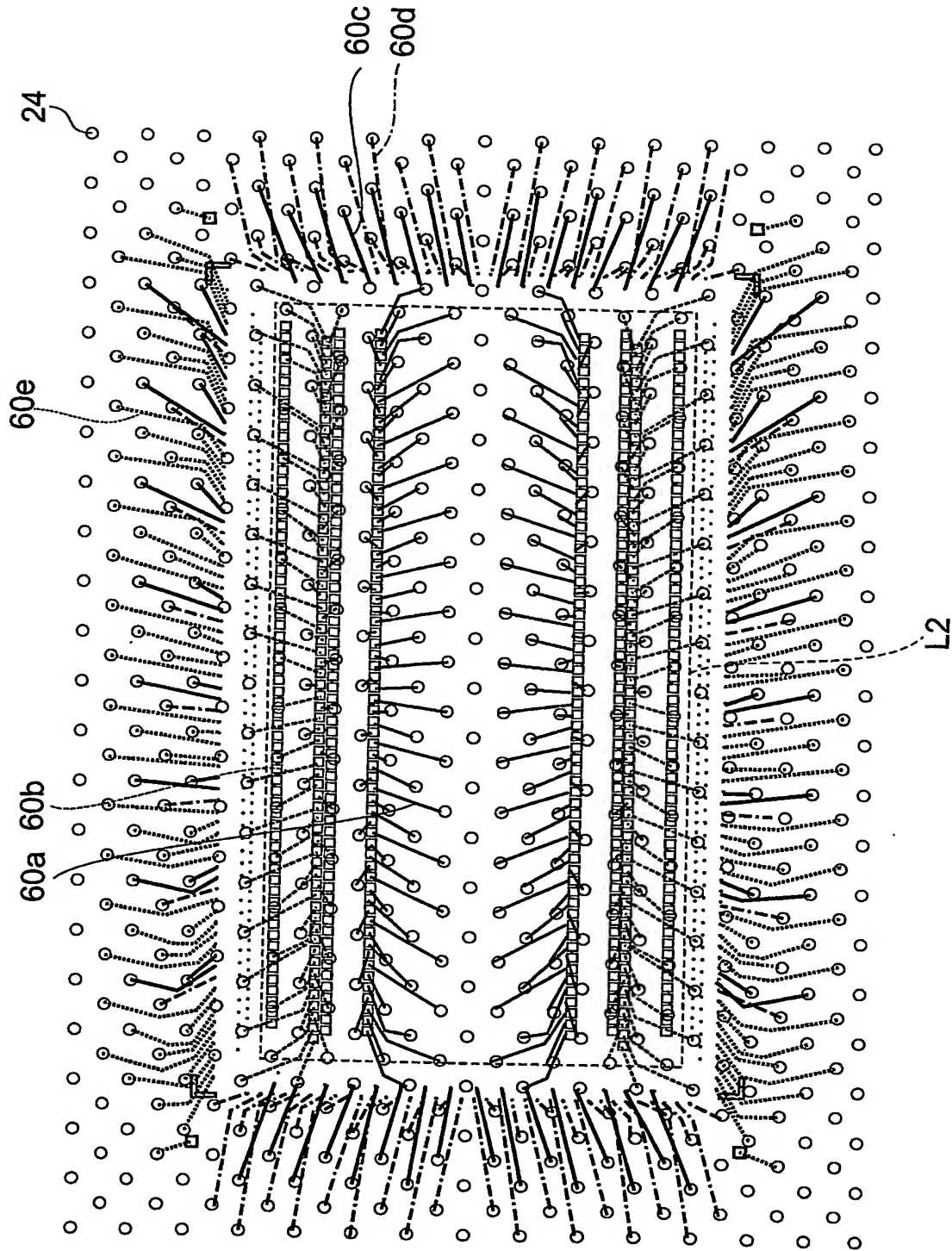
【図 4】



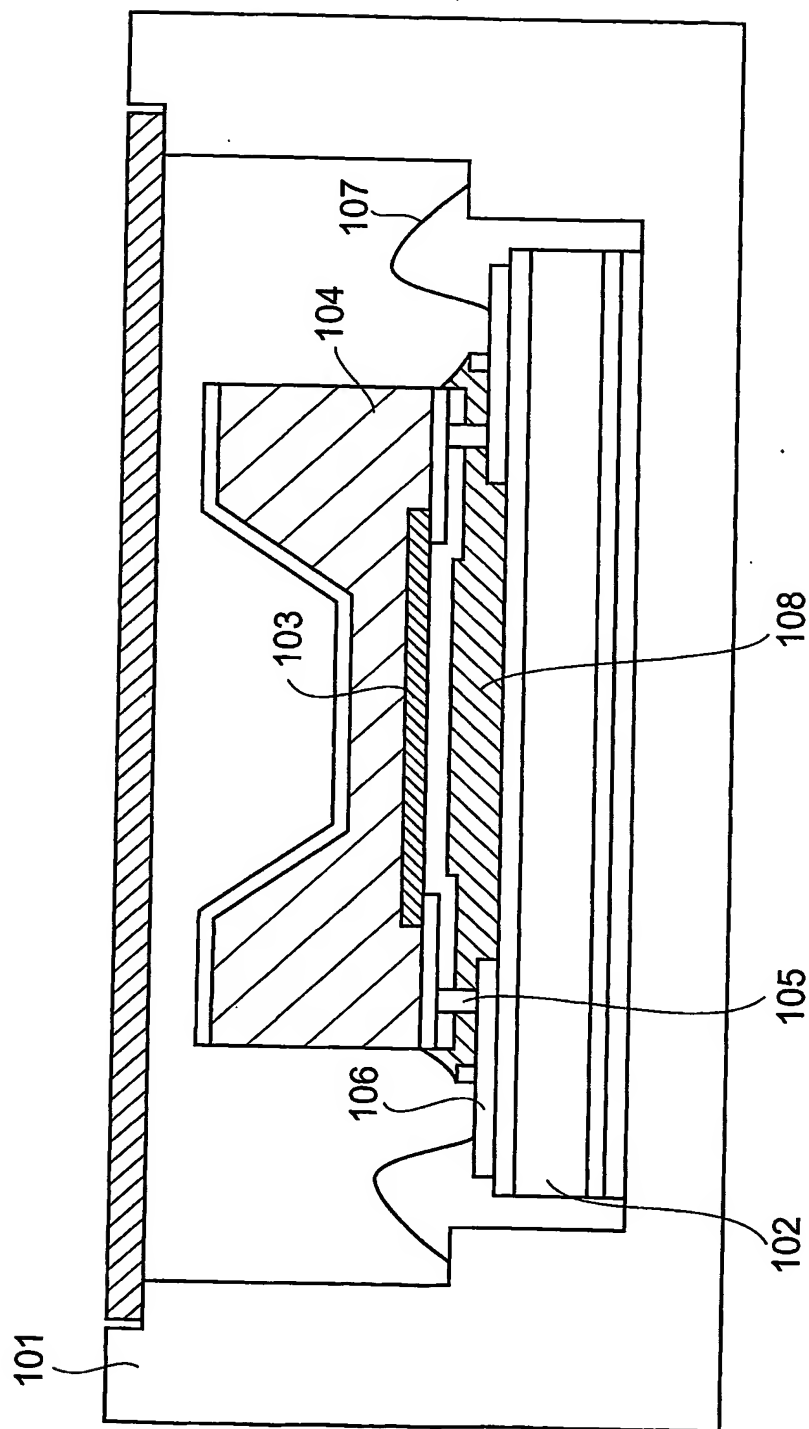
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 半導体基板の薄型化部分の撓み及び割れを防止し、光検出部に対する高精度なフォーカシング及び光検出部における高い感度の均一性及び安定性を維持することができる半導体装置を提供する。

【解決手段】 半導体装置 1 は、半導体基板 10、配線基板 20、導電性バンプ 30、及び樹脂 32 を備える。半導体基板 10 には CCD 12 と薄型化部分 14 とが形成されている。半導体基板 10 の電極 16 は、導電性バンプ 30 を介して配線基板 20 の電極 22 と接続されている。薄型化部分 14 の外縁部 15 と配線基板 20 との間の空隙には、導電性バンプ 30 の接合強度を補強するため、絶縁性の樹脂 32 が充填されている。この樹脂 32 は、薄型化部分 14 と配線基板 20 との間の空隙の周囲をその周囲の一部を残して囲むように予め成形された樹脂シートである。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 3 3 3 6 9 0

ページ： 1/E

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 2 3 6 4 3 6]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

静岡県浜松市市野町 1 1 2 6 番地の 1

氏 名

浜松ホトニクス株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.